

ANALISIS MISKONSEPSI MATERI ENZIM DENGAN MENGGUNAKAN TT-MCTE TERHADAP SISWA SMA

ANALYSIS MISCONCEPTION WITH TT-MCTE TO SENIOR HIGH SCHOOL STUDENT ON ENZYME

Anggela Hajar Puspitasari

Program studi S1 Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya
Gedung C3 Lt 2 Jalan Ketintang Surabaya 60231
Email: puspitasarianggela8@gmail.com

Yuliani

Program studi S1 Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya
Gedung C3 Lt 2 Jalan Ketintang Surabaya 60231
Email: yuliani.ap@gmail.com

Abstrak

Analisis miskonsepsi siswa SMA (Sekolah Menengah Atas) pada konsep submateri enzim menggunakan TT-MCTE (*Three-Tier Multiple Choice Test Enzyme*) bertujuan untuk menganalisis miskonsepsi siswa dan penyebab dari miskonsepsi yang dialami siswa. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif evaluatif. Tahap penelitian yaitu dengan mengujikan instrumen TT-MCTE pada siswa SMA yang sebelumnya telah divalidasi ahli, analisis hasil penelitian menggunakan tabel kategori dan kriteria tingkat miskonsepsi, serta penarikan kesimpulan. Sasaran penelitian ini adalah siswa MAN 1 Mojokerto kelas XII MIPA 1 dan kelas XII MIPA 3 sebanyak 60 siswa. Hasil penelitian menunjukkan profil miskonsepsi siswa pada submateri enzim terdiri dari konsep komponen enzim, struktur enzim, sifat dan ciri-ciri enzim, peran enzim dalam metabolisme, mekanisme kompleks enzim, klasifikasi enzim, grafik penurunan energi aktivasi, faktor yang memengaruhi aktivitas enzim, dan jenis inhibitor dengan persentase 11,9% siswa paham konsep, 36% siswa tidak paham konsep, dan 52,1% siswa mengalami miskonsepsi. Faktor penyebab miskonsepsi terdiri dari siswa, buku ajar, guru, media pembelajaran, cara mengajar, dan konteks sehari-hari.

Kata Kunci: Enzim, Miskonsepsi, TT-MCTE.

Abstract

Analysis misconception to senior high school student on enzyme by using TT-MCTE (Three Tier Multiple Choice Test Enzyme) aimed to analysis student's misconception and its causes. This research was a descriptive evaluative research. The stages of the research were examining TT-MCTE instrument to senior high school student than validated by expert, analysis using three tier test criteria and category, and conclusions. The subjects were 60 students of MAN 1 Mojokerto grade XII Science 1 and Science 3. The results showed that students' misconceptions profile on enzyme were component of enzyme, structure of enzyme, characteristic of enzyme, the function of metabolism, mechanism of enzyme complex, enzyme classification, the graph of descent activation energy, the factor which influence enzyme activity, and kinds of inhibitor by 11,9% students who had understood the concepts of enzyme, 36% student who didn't understand the concept, and 52,1% students who have misconception. Misconceptions were caused by the students, textbooks, teacher, learning media, learning method, and daily context.

Keywords: Enzyme, Misconceptions, TT-MCTE.

PENDAHULUAN

Keterkaitan antara konsep biologi dengan proses sains menjadikan biologi menjadi suatu ilmu yang kompleks. Pentingnya memahami konsep

biologi tidak terlepas pula dari keterkaitan ilmu ini dengan lingkungan sekitar yang selalu ditemui oleh peserta didik. Ibrahim (2012) menyatakan bahwa, konsep dapat diartikan sebagai kumpulan stimuli

berupa fakta maupun benda yang memiliki ciri yang sama yang membedakan contoh maupun bukan contoh. Pemahaman siswa tentang contoh serta bukan contoh konsep dapat membantu siswa memahami konsep tersebut secara utuh.

Selama proses pembelajaran, siswa membawa konsep awal yang akan dikolaborasikan dengan konsep para ahli (Sodervik, *et. al.*, 2015). Konsep awal dibangun siswa dengan pengalaman yang mereka peroleh sehari-hari melalui pengamatan dengan indera terutama indera penglihatan (Dikmenli, 2010). Konsep yang dimiliki siswa berdasarkan pada apa yang mereka ketahui belum tentu sama dengan konsep yang telah menjadi kesepatan para ahli. Konsep siswa berbeda dengan konsep yang telah disepakati oleh para ahli dideskripsikan sebagai miskonsepsi (Queloz, *et al.*, 2017). Pendapat Kahraman (2019) dalam penelitiannya bahwa miskonsepsi siswa merupakan sebuah konsep yang berlawanan dengan konsep yang sesungguhnya. Arslan (2012), berpendapat bahwa konsep siswa yang bertentangan dengan konsep para ahli merupakan miskonsepsi. Hal ini dapat dikatakan bahwa, miskonsepsi terjadi ketika siswa memiliki pemikiran yang salah tentang suatu konsep (Svandova, 2012).

Miskonsepsi siswa dapat menjadi penghalang siswa untuk memahami suatu materi. Selain itu, miskonsepsi yang dialami siswa dapat mengganggu pembentukan konsep ilmiah pada konsep selanjutnya, karena pada beberapa konsep memiliki keterkaitan dengan konsep lainnya (Ramadhani, 2016).

Salah satu materi dalam biologi yang juga sering ditemukan miskonsepsi yaitu enzim. Konsep enzim dinilai abstrak sehingga siswa harus menggunakan penalaran yang tepat agar mendapatkan konsep yang benar (Kartini, 2017). Selain itu, konsep enzim memiliki keterkaitan dengan disiplin ilmu lain yaitu kimia Konsep enzim juga memiliki istilah – istilah yang memiliki kemiripan pada konsep kerjanya, yang dapat

menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam membedakan. Berdasarkan hasil penelitian oleh Linenbergert dan Bretz (2015) rata – rata siswa mengalami miskonsepsi tentang sifat interaksi antara enzim dengan substrat, energi pada interaksi antara enzim dengan substrat, dan pemahaman yang tidak lengkap dari sisi spesifik. Pada penelitian yang dilakukan oleh Putri & Isnawati (2018) mengenai miskonsepsi konsep enzim dan metabolisme dalam delapan buku teks menunjukkan terdapat miskonsepsi dalam buku teks siswa.

Berdasarkan sudut pandang pendidikan sekolah, pemahaman terhadap miskonsepsi sangat penting untuk memperbaiki konsep awal siswa sehingga pengkolaborasi antara konsep awal siswa dengan konsep baru dari guru berjalan dengan baik. Apabila diagnosis salah dapat menyebabkan siswa kembali mengalami miskonsepsi (Kirbulut & Geban, 2014).

Teknik diagnosis tes yang saat ini dinilai cukup akurat yaitu dengan menggunakan TT-MCTE (*Three-Tier Multiple Choice Test Enzyme*). Penelitian yang dilakukan oleh Pesman & Eryilmaz (2010), membuktikan bahwa TT-MCTE merupakan instrument yang valid dan realabel untuk mengetahui miskonsepsi siswa. Tes TT-MCTE merupakan pengembangan dari tes diagnostik pilihan ganda dua tingkat. Berbeda halnya dengan TT-MCTE, *Two-Tier Test* tidak mampu mendeteksi siswa yang mengalami kurangnya pengetahuan, sehingga TT-MCTE dapat digunakan sebagai alat diagnostik untuk mendeteksi siswa yang miskonsepsi dan kurangnya pengetahuan.

Gurel, *et. al.*, (2015) menyatakan dalam penelitiannya bahwa, *Three-Tier Test* dianggap akurat menunjukkan profil miskonsepsi pada siswa, karena tes tersebut dapat mendeteksi kurangnya persentase pengetahuan melalui tingkat kepercayaan. Pada tes diagnostik ini, dapat mendeteksi siswa yang memahami konsep, siswa yang mengalami miskonsepsi, maupun siswa yang

tidak memahami konsep. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Tridiyanti, dkk (2017) pada materi katabolisme karbohidrat menggunakan *Three-Tier Test* menunjukkan hasil persentase siswa yang memahami konsep sebesar 19,59%, miskonsepsi sebesar 43,92%, miskonsepsi positif sebesar 11,68%, miskonsepsi negatif sebesar 4,83% dan tidak paham konsep sebesar 19,31%. Permata (2018) melakukan penelitian tentang sintesis protein dengan menggunakan *three-tier test* pula dan menunjukkan persentase siswa yang memahami konsep sebesar 28%, siswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 62%, dan siswa yang tidak paham terhadap konsep sebesar 11,77%. Penelitian yang dilakukan oleh Sundari (2018), untuk mengetahui miskonsepsi yang dialami oleh siswa pada materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan menggunakan instrument *Three Tier Test* pula. Pengkolaborasi tes diagnostik ini dengan wawancara dapat membantu untuk mengetahui penyebab miskonsepsi siswa.

Berdasarkan pemaparan di atas perlu adanya pengetahuan tentang bagaimana miskonsepsi yang dialami siswa sekaligus penyebab miskonsepsi yang terjadi pada siswa. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis miskonsepsi yang dialami oleh siswa pada submateri enzim dan faktor yang menyebabkan siswa mengalami miskonsepsi.

METODE

Penelitian analisis miskonsepsi yang dilakukan merupakan penelitian deskriptif evaluatif yang merupakan kegiatan mengumpulkan data yang kemudian membandingkan dengan kriteria yang sudah ada, meliputi: siswa yang memahami konsep, siswa yang tidak mengetahui konsep, dan siswa yang mengalami miskonsepsi dan kemudian ditarik kesimpulan.

Penelitian ini ditunjukkan pada siswa sekolah menengah atas kelas XII MIPA di kabupaten Mojokerto, tepatnya di MAN 1 Mojokerto yang

berjumlah 60 siswa. Selain siswa, seorang guru mata pelajaran biologi dan bahan ajar yang digunakan juga menjadi sasaran penelitian ini sebagai data pendukung.

Hasil yang didapat dari tes yang telah dilakukan dianalisis menggunakan kriteria pengelompokan siswa berdasarkan TT-MCTE yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria pengelompokan konsepsi siswa berdasarkan instrumen TT-MCTE.

Firt tier	Second tier	Third tier	Kategori
Benar	Benar	Yakin	Tahu konsep
Benar	Salah	Yakin	Miskonsepsi (positif)
Salah	Benar	Yakin	Miskonsepsi (negatif)
Salah	Salah	Yakin	Miskonsepsi
Benar	Benar	Tidak yakin	Tidak tahu konsep
Benar	Salah	Tidak yakin	Tidak tahu konsep
Salah	Benar	Tidak yakin	Tidak tahu konsep
Salah	Salah	Tidak yakin	Tidak tahu konsep

Sumber: Arslan *et al.* (2012)

Persentase miskonsepsi siswa dalam menjawab soal dikelompokkan menjadi miskonsepsi rendah, sedang, dan tinggi dengan menggunakan rumus, sebagai berikut:

$$P = f/N \times 100\%$$

Keterangan:

P : Persentase tiap kelompok

f : Frekuensi yang sedang dicari

N : Banyaknya individu

Tabel 3.3 Kriteria miskonsepsi

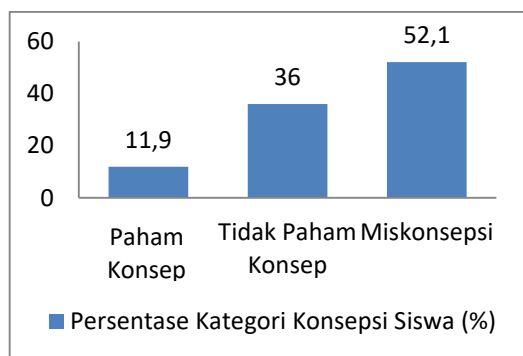
Kriteria	Persentase
Tinggi	61% - 100%
Sedang	31% - 60%
Rendah	0% - 30%

(Suwarna, 2014)

Wawancara dilakukan pada guru biologi dan 3 siswa yang berasal dari masing-masing kelas sebagai sampel. Aspek faktor penyebab miskonsepsi pada siswa meliputi: siswa, buku, media pembelajaran, guru, cara mengajar, konteks. Sedangkan, aspek wawancara untuk guru meliputi: pembelajaran, konsep yang dianggap sulit, dan miskonsepsi.

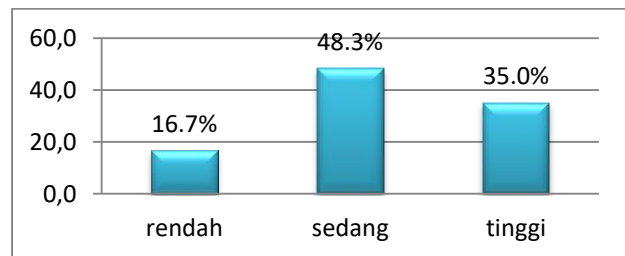
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil tes menggunakan TT-MCTE didapatkan data profil miskonsepsi siswa yang dapat dilihat pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Grafik profil miskonsepsi siswa

Gambar 1 menunjukkan siswa yang paham terhadap konsep-konsep enzim sebesar 11,9%, 36,0% siswa tidak paham terhadap konsep, dan 52,1% siswa yang miskonsepsi. Miskonsepsi siswa pada submateri enzim dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu miskonsepsi rendah, sedang, dan tinggi. Persentase pada setiap kriteria tingkat miskonsepsi ditunjukkan pada diagram Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Persentase pada setiap kriteria tingkat miskonsepsi siswa

Berdasarkan Gambar 2 dapat diketahui persentase pada setiap kriteria tingkat miskonsepsi siswa dengan kriteria miskonsepsi rendah 16,7%, miskonsepsi sedang 48,3%, dan miskonsepsi tinggi 35,0%. Siswa mengalami miskonsepsi pada semua indikator yang ada pada butir tes. Data konsepsi siswa pada setiap butir soal submateri enzim terdapat dalam Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Persentase siswa miskonsepsi pada setiap konsep submateri enzim.

Konsep	Miskonsepsi (%)
Komponen enzim	39,99
Struktur enzim	40,00
Sifat dan ciri – ciri enzim	66,12
Peran enzim dalam metabolisme	35,00
Dua mekanisme pembentukan enzim, yaitu <i>Lock and Key</i> serta <i>Induced fit</i>	65,00
Menurut <i>International Union of Biochemistry</i> pada tahun 1961, berdasarkan katalisnya enzim dibagi menjadi enam.	51,66
Grafik penurunan energi aktivasi akibat adanya enzim dalam metabolisme.	50,83
Faktor – faktor yang memengaruhi kerja enzim.	59,16
Jenis inhibitor yang menghambat kerja enzim.	53,33

Berdasarkan Tabel 2. dapat diketahui bahwa miskonsepsi siswa dengan persentase $\geq 50\%$, antara lain pada konsep sifat dan ciri – ciri enzim sebesar 66,12%, konsep mekanisme pembentukan enzim sebesar 65,00%, konsep faktor – faktor yang memengaruhi kerja enzim sebesar 59,16%, konsep jenis inhibitor sebesar 53,33%, konsep klasifikasi enzim berdasarkan tatanama IUB sebesar 51,66%,

dan konsep enzim dapat menurunkan energi aktivasi sebesar 50,83%.

Miskonsepsi yang dialami oleh siswa dapat disebabkan beberapa faktor (Ibrahim, 2012) Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan dengan siswa maupun guru biologi yang mengajar. dikelompokkan menjadi enam, yaitu siswa, buku ajar, guru yang mengajar, cara mengajar, metode pembelajaran, dan konteks sehari-hari, yang dapat diketahui berdasarkan tabel di bawah ini:

Tabel 3. Rekapitulasi hasil wawancara siswa pada faktor penyebab miskonsepsi.

Faktor Penyebab	Pernyataan Siswa Berdasarkan Hasil Wawancara
Siswa	<ul style="list-style-type: none"> a. Submateri enzim diperoleh dari guru dan internet. b. 50% siswa mengalami kesulitan memahami submateri enzim.
Buku Ajar	<ul style="list-style-type: none"> a. Konsep klasifikasi enzim berdasarkan tatanama IUB tidak tercantum b. Penjelasan pada teks sesuai dengan penjelasan pada buku ajar.
Guru	<ul style="list-style-type: none"> a. Penjelasan guru pada submateri enzim jelas. b. Penjelasan guru sesuai dengan buku ajar pada submateri enzim. c. Guru menambahkan konsep yang belum tercantum dalam buku ajar, namun konsep klasifikasi enzim berdasarkan tatanama IUB tidak.
Media pembelajaran dan cara mengajar	<ul style="list-style-type: none"> a. Guru menggunakan metode ceramah dengan media <i>power point</i> yang mudah dipahami siswa. b. 66,67% siswa menyatakan konsep pada media pembelajaran yang digunakan guru lengkap. c. Media yang digunakan guru akurat.
Konteks	<ul style="list-style-type: none"> a. Siswa melakukan diskusi

Faktor Penyebab	Pernyataan Siswa Berdasarkan Hasil Wawancara
	<ul style="list-style-type: none"> dengan teman untuk menjawab pertanyaan dari guru. b. Penjelasan yang diberikan oleh teman memiliki makna yang sama dengan penjelasan guru.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan pada siswa, dapat diketahui faktor yang menjadi penyebab miskonsepsi yang dialami oleh siswa disebabkan oleh diri siswa, buku ajar, guru, media pembelajaran dan cara mengajar, serta konteks.

Tabel 4. Rekapitulasi hasil wawancara guru

Aspek	Pernyataan
Metode pembelajaran	Guru mengajar dengan metode ceramah, penugasan, dan media <i>power point</i> .
Konsep sulit	Guru menjelaskan konsep yang sulit dengan tanya jawab, ceramah, dan studi literatur.
Konsep yang sering mengalami miskonsepsi	Karakteristik enzim dan fakto – faktor yang memengaruhi kerja enzim.

Hasil wawancara yang dilakukan dengan guru biologi yang mengajar menjadi data tambahan untuk mengetahui faktor penyebab siswa mengalami miskonsepsi. Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa guru biologi yang mengajar juga menjadi faktor penyebab siswa miskonsepsi.

Berdasarkan Gambar 1, terdapat 11,9% siswa paham konsep. Siswa yang memahami konsep enzim ini disebabkan telah dipaparkannya konsep tersebut pada buku ajar siswa secara jelas. Selain itu, pada saat menjelaskan submateri enzim guru juga menegaskan konsep tersebut. Pemahaman terhadap konsep yang kuat menyebabkan siswa dapat mengembangkan konsep yang telah dimiliki menjadi lebih tinggi (Puspitasari, 2019). Persentase siswa tidak paham konsep sebesar 36%. Siswa yang

termasuk kategori tidak paham konsep ini sudah mendapatkan materi mengenai konsep enzim, namun siswa masih mengalami kebingungan untuk memahami konsep yang telah diberikan. Hal ini juga disebabkan oleh penjelasan guru yang kurang mendalam, sehingga tidak ada penguatan pada konsep yang dimiliki siswa. Selain itu, pada buku siswa hanya sedikit atau tidak mencantungkan konsep.

Siswa tidak memahami konsep dengan siswa yang mengalami miskonsepsi sangat penting untuk dibedakan. Hal ini dikarenakan, remediasi dua hal tersebut menggunakan metode pengajaran yang berbeda (Pesman & Erylmaz, 2010). Siswa yang tidak memahami suatu konsep dapat mengalami miskonsepsi pada konsep lain yang berhubungan dengan konsep tersebut karena penguasaan konsep siswa tidak menyeluruh (Ibrahim, 2012). Oleh karena itu, ketidakpahaman suatu konsep siswa harus dideteksi secara tepat agar dapat diatasi dengan metode yang efektif dan siswa tidak mengalami miskonsepsi kembali yang sama maupun pada konsep lain (Kirbulut & Geban, 2014).

Miskonsepsi terjadi ketika siswa memiliki pemikiran yang berbeda dengan para ahli (Queloz, *et. al.*, 2017). Hal ini dapat dilihat dari jawaban siswa yang yakin pada jawaban yang salah. Kategori miskonsepsi, jika pada tingkat pertama dan kedua menjawab salah, tetapi tetap yakin dengan jawaban tersebut.

Siswa yang mengalami miskonsepsi ini, juga telah mendapatkan pembelajaran tentang konsep – konsep enzim. Hal ini menunjukkan bahwa miskonsepsi masih menetap pada diri siswa (Silung *et al*, 2016). Sesuai dengan pendapat yang dipaparkan oleh ahli bahwa miskonsepsi bersifat resisten dan sulit diubah (Ibrahim, 2012). Miskonsepsi yang terjadi pada siswa dapat disebabkan karena siswa sudah melupakan konsep yang telah diajarkan. Tidak adanya pengulangan materi yang dianggap sulit dapat menyebabkan

penurunan daya ingat pada konsep tersebut, sehingga pemahaman konsep tersebut mudah berubah (Nusantari, 2014).

Pada soal dengan konsep karakteristik enzim berisi tentang sifat-sifat enzim dan siswa diminta untuk memberikan makna yang tepat dengan sifat tersebut. Berdasarkan hasil yang didapatkan diketahui bahwa siswa yang masih mengalami kesulitan dalam menjelaskan sifat – sifat enzim dengan istilah – istilah tertentu. Pada konsep karakteristik enzim siswa yang miskonsepsi dapat disebabkan oleh daya ingat yang rendah pada konsep tersebut, sehingga siswa sebagian besar siswa menjawab pada pilihan jawaban yang mirip dengan jawaban yang sebenarnya.

Konsep mekanisme pembentukan kompleks enzim berisi gambar salah satu mekanisme kerja enzim dan siswa diminta untuk menentukan mekanisme apakah yang bekerja pada gambar tersebut. Berdasarkan butir soal tersebut, dapat diketahui bahwa siswa masih sulit membedakan antara substrat, produk, maupun enzim sendiri. Selain itu, terdapat dua konsep mekanisme pembentukan kompleks enzim, yaitu *lock and key* dan *induced fit*. Berdasarkan data yang didapatkan menunjukkan siswa masih mengalami kesulitan dalam membedakan dua konsep tersebut. Pada butir soal ini juga menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam membedakan substrat dengan produk enzim, sehingga siswa salah dalam menentukan pilihan jawaban.

Butir soal dengan konsep faktor – faktor yang memengaruhi kerja enzim berisi tentang grafik kecepatan kerja enzim yang dipengaruhi oleh berbagai faktor. Banyaknya siswa yang mengalami miskonsepsi disebabkan oleh kurangnya sumber informasi untuk konsep tersebut, karena pada buku ajar siswa tidak dicantumkan grafik kecepatan enzim berdasarkan faktor yang memengaruhi, meskipun guru sudah menambahkan penjelasan mengenai grafik tersebut ketika menjelaskan konsep tersebut.

Pada konsep jenis inhibitor butir soal berisi tentang gambar kompleks enzim yang terdapat inhibitor sehingga kerjanya terhambat. Berdasarkan jawaban siswa sebagian besar siswa menjawab salah pada pilihan alas an, sehingga dapat dikatakan bahwa pengetahuan siswa mengenai inhibitor enzim ini kurang yang menyebabkan siswa tidak paham konsep inhibitor yang sebenarnya.

Butir soal dengan konsep klasifikasi enzim berdasarkan tatanama IUB berisi mengenai reaksi enzimatik dan siswa diminta untuk menentukan tergolong dalam jenis apakah enzim tersebut. Berdasarkan jawaban siswa dan keterangan dari hasil wawancara, dapat diketahui bahwa siswa tidak memahami konsep ini dikarenakan pada buku ajar tidak dicantumkan konsep klasifikasi tatanama berdasarkan IUB. Pada penjelasan guru juga tidak membahas secara mendalam konsep tersebut, sehingga siswa tidak mendapat banyak informasi untuk dapat memahami konsep klasifikasi berdasarkan tatanam IUB.

Pada konsep enzim dapat menurunkan energi aktivasi berisi soal dengan disajikan grafik energi aktivasi dan siswa diminta untuk menganalisis grafik tersebut. Berdasarkan hasil yang didapatkan terlihat bahwa siswa mengalami miskonsepsi karena salah dalam menginterpretasikan grafik yang disajikan.

Faktor yang menyebabkan siswa mengalami miskonsepsi diperoleh dari wawancara kepada siswa yang terdapat pada Tabel 3 dan seorang guru biologi yang tercantum dalam Tabel 4 Hasil yang didapatkan dikategorikan menjadi enam faktor, antara lain, disebabkan oleh siswa, buku ajar, guru, media pembelajaran, cara mengajar, dan konteks.

Hasil yang didapatkan dari wawancara siswa menunjukkan bahwa siswa yang tidak memiliki kemampuan baik dalam memahami suatu materi. Rendahnya kemampuan siswa dalam memahami suatu materi menyebabkan siswa kesulitan menerima konsep yang cukup sulit dan

abstrak, sehingga konsep yang dibangun siswa dalam dirinya tidak lengkap (Kartini, 2017). Kemampuan kognitif siswa juga mempengaruhi terjadinya miskonsepsi siswa, siswa yang memiliki tingkat kognitif rendah akan sering mengalami miskonsepsi karena siswa sulit dalam memahami suatu konsep yang dipelajari (Luciana, 2017).

Buku ajar yang digunakan siswa selama proses pembelajaran juga menjadi faktor terjadinya miskonsepsi siswa. Putri (2018), menyatakan bahwa tidak sedikit buku ajar siswa yang berisi kesalahan konsep yang dapat menyebabkan siswa mengalami miskonsepsi. Berdasarkan hasil wawancara dan peninjauan terhadap buku ajar siswa dapat diketahui bahwa masih terdapat konsep yang belum tercantum dalam buku ajar dan tidak dicantumkannya grafik yang akan membantu siswa untuk memahami konsep.

Guru mengajar dengan metode ceramah. Hasil ini didapatkan berdasarkan wawancara dengan siswa. Istikomayanti (2018), berpendapat bahwa dengan metode ceramah dan metode tanya jawab dapat digunakan untuk proses konfirmasi dan pemberian penguatan yang diberikan pada siswa. Namun, jika guru memberikan penjelasan yang salah dan tidak akurat maka dapat menyebabkan siswa mengalami miskonsepsi (Yates & Marek, 2014).

Media pengajaran dan cara penyampaian materi yang digunakan guru dapat menyebabkan siswa yang mengalami miskonsepsi (Istighfarin, 2015). Metode ceramah sangat rawan menyebabkan siswa mengalami miskonsepsi (Kurniasih, 2017). Hal ini dikarenakan pembelajaran dengan metode ceramah dapat menyebabkan siswa bosan, mengantuk, dan cenderung lebih suka mengobrol dengan teman, sehingga siswa hanya pasif dan tidak dapat menerima materi secara utuh.

Siswa pernah melakukan diskusi dengan teman sebaya mereka untuk menanyakan materi yang belum dipahami maupun menanyakan soal pada tugas diberikan oleh guru. Berdiskusi

merupakan kegiatan yang cenderung menyebabkan miskonsepsi siswa (Chaniarosi, 2014). Jika teman yang diajak berdiskusi memiliki konsep yang salah maka akan menimbulkan terjadinya miskonsepsi (Suparno, 2005).

PENUTUP

Simpulan

Persentase profil miskonsepsi siswa pada submateri enzim yaitu sebesar 11,9% siswa yang paham terhadap konsep – konsep enzim sebesar, 36% siswa tidak paham konsep, dan 52,1% siswa mengalami miskonsepsi. Faktor penyebab miskonsepsi yang dialami siswa, yaitu siswa sendiri, buku ajar, guru, cara mengajar, media pembelajaran, dan konteks sehari - hari.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Dr. Yuni Sri Rahayu, M.Si., dan Dra. Evie Ratnasari, M.Si., sebagai dosen penguji sekaligus validator instrumen penelitian ini serta siswa kelas XII MIPA 1 dan XII MIPA 3 MAN 1 Mojokerto yang telah membantu penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arslan, H. O., Cigdemoglu, C., Moseley, C. 2012. A Three-Tier Diagnostic Test to Assess Pre-Service Teachers' Misconceptions about Global Warming, Greenhouse Effect, Ozone Layer Depletion, and Acid Rain . *International Journal of Science Education* , 34 (11): 1667–1686.
- Chaniarosi, L. F. 2014. Identifikasi Miskonsepsi Guru Biologi SMA Kelas XI IPA pada Konsep Sistem Reproduksi Manusia. *Jurnal EduBio Tropika*, 2 (2): 187-250.
- Dikmenli, M. 2010. Misconceptions of cell division held by student teachers in biology: A drawing analysis . *Scientific Research and Essay* , 5 (2): 235 - 247.
- Gurel, D. K., Eryilmaz, A., McDermott, L. C. 2015. A Review and Comparison of Diagnostic Instruments to Identify Students' Misconceptions in Science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11 (5): 989 - 1008.
- Ibrahim, M. 2012. Seri Pembelajaran Inovatif: Konsep, Miskonsepsi dan Cara Pembelajarannya. Surabaya: Unesa University Press.
- Istighfarin , L., Rachmadiarti, F., Budiono , J. D. 2015. Profil Miskonsepsi Siswa Pada Materi Struktur Dan Fungsi Jaringan Tumbuhan . *BioEdu*, 4 (3): 991 - 995.
- Istikomayanti, Y. 2015. Penerapan Strategi Inkuiri dan Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Proses pada Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan Berbasis PTK-LS . *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi* , 370 - 376.
- Kahraman, S. 2019. Evaluating University Students' Understanding of Atmospheric Environmental Issues Using a Three-Tier Diagnostic Test. *Journal of Environmental Education* , 9 (1): 1 - 17.
- Kartini. 2017. *Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa Biologi UNM pada Mata Kuliah Fisiologi Tumbuhan dengan Metode CRI*. [Tesis]. Pascasarjana Universitas Negeri Makasar.
- Kirbulut , Z. D., Geban, O. 2014. Using Three Tier Diagnostic Test to Assess Students Misconception of States of Matter. *Eurasia Journal of Mathematics, Science, & Technology Education*, 10 (5): 509 - 521.
- Kurniasih, N., Haka, N. B. 2017. Penggunaan Tes Diagnostik Two-Tier Multiple Choice untuk Menganalisis Miskonsepsi Siswa Kelas X pada Materi Archaeobacteria dan Eubacteria . *BIOSEFER*, 8 (1): 114-127 .
- Linenbergert, K. J., Bretz, S. L. 2015. Biochemistry Students' Ideas About How an Enzyme Interacts With a Substrate. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 213 - 222.

- Sodervik, I., Virtanen, V., Mikkila-Erdmann, M. 2015. Challenges In Understanding Photosynthesis In A University Introductory Biosciences Class. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 733 – 750.
- Luciana, N.A. 2017. Analisis Miskonsepsi Siswa dengan Menggunakan Bagan Dikotomi Konsep Pada Mata Pelajaran IPA Biologi Materi Fotosintesis Siswa Kelas VIII SMP Negeri 26 Bandar Lampung. [Skripsi]. UIN Raden Intan Lampung.
- Nusantari, E. 2014. Genetics Misconception on High School Textbook, the Impact and Importance on Presenting the Order of Concept through Reorganization of Genetics. *Journal of Education and Practice* , 5 (36): 20 - 28.
- Pesman, H., and Eryilmaz, A. 2010. Development of a Three Tier Test to Assess Misconception About Simple Electric Circuits. *The Journal of Educational Research*. 103 (3): 208-222.
- Puspitasari, Y., Reza, S. P., Bachtiar, Y., Prayitno, B. A. 2019. Identifikasi Miskonsepsi Materi Jaringan Tumbuhan pada Mahasiswa Pendidikan Biologi di Salah Satu Universitas di Surakarta. *BIOEDUKASI* , 10 (2): 171 - 178.
- Putri, B. O., Isnawati. 2018. Profil Miskonsepsi Buku Teks pada Konsep Enzim dan Metabolisme Sel Kelas XII SMA di Kabupaten Sidoarjo. *BioEdu*, 7 (3): 468 - 477.
- Queloz, A. C., Klymkowsky, M. W., Stern, E., Hsfen, E., Kohler, K. 2017. Diagnostic of students' misconceptions using the Biological Concepts Instrument (BCI): A method for conducting an educational needs assessment . *PLoS ONE*, 12 (5): 1 - 11.
- Ramadhani, R., Hasanuddin., Asiah, M.D. 2016. Identifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Konsep Sistem Reproduksi Manusia kelas XI IPA SMA Unggul Ali Hasjmy Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi*. 1 (1): 1-9.
- Silung, S. N. W., Kusairi, S., Zulaikah, S. 2016. Diagnosis Miskonsepsi Siswa SMA di Kota Malang pada Konsep Suhu dan kalor Menggunakan Three Tier Test. *Jurnal pendidikan Fisika dan Teknologi*, 2 (3), 95-105.
- Sundari, S., Yuliani, Bashri, A. 2018. Miskonsepsi Siswa pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan dengan Menggunakan Three Tier Test. *BioEdu*, 7 (2): 365 - 370.
- Suparno, P. 2005. Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika. Jakarta: PT. Grasindo.
- Svandova , K. 2012. Secondary School Students' Misconceptions about Photosynthesis and Plant Respiration: Preliminary Results . *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 10 (1): 59 - 67.
- Tridiyanti, E. P., Yuliani. 2017. Profil Miskonsepsi dengan Menggunakan Three-Tier Test Pada Submateri Katabolisme Karbohidrat . *BioEdu*, 6 (3): 297 - 303.
- Yates, T.B., Marek, E.A. 2014. Teachers Teaching Misconceptions: a Study of Factors Contributing to High School Biology Students' Acquisition of Biological Evolution-Related Misconceptions. *Education and Outreach Journal*. Vol 7 No. 7. page: 1-18.